



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 39 423 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
G 05 D 3/10
H 05 K 13/02
B 23 Q 1/18
B 23 B 39/18
G 12 B 5/00

②1 Aktenzeichen: P 41 39 423.2
②2 Anmeldetag: 29. 11. 91
④3 Offenlegungstag: 4. 6. 92

DE 41 39 423 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1

30.11.90 JP 2-126630 U

⑦1 Anmelder:

Nippon Thompson Co. Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:

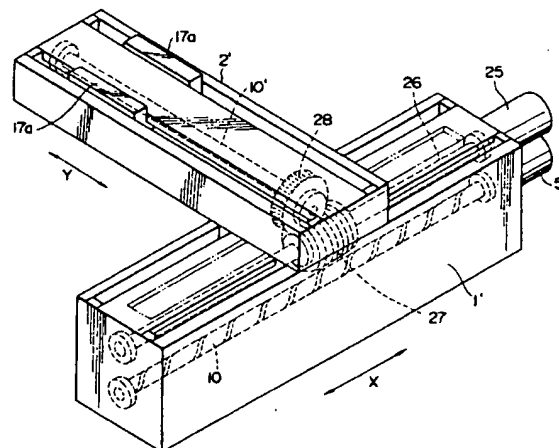
von Bezold, D., Dr.rer.nat.; Schütz, P., Dipl.-Ing.;
Heusler, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦2 Erfinder:

Takei, Seiji, Yokohama, Kanagawa, JP

⑤4 X-Y-Antriebsvorrichtung

⑤7 X-Y-Antriebseinrichtung mit einer auf einer Unterlage angeordneten X-Antriebseinheit (1') und einer auf einem X-Support der X-Antriebseinheit angeordneten Y-Antriebseinheit (2'). Die X-Antriebseinheit (1') enthält einen ersten Motor (5), der mit dem X-Support gekoppelt ist, und einen zweiten Motor (25), der mit einer Keilwelle (26) gekoppelt ist. Auf der Keilwelle (26) ist ein Schneckenrad (27) axial verschiebbar, jedoch drehfest, angeordnet. Die Y-Antriebseinheit (2') enthält einen Y-Support (17a) sowie eine Kugelspindel (10'), welche mit dem Y-Support (17a) gekoppelt und mit einem Schneckenrad (28) verbunden ist, welches mit dem Schneckenrad (27) kämmt.



DE 41 39 423 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine X-Y-Antriebsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Insbesondere, jedoch nicht ausschließlich, betrifft die Erfindung eine X-Y-Antriebsvorrichtung für einen Support in einer Einrichtung zum automatischen Bestücken von Schaltungsplatten mit elektronischen Bauelementen.

Eine typische bekannte X-Y-Antriebsvorrichtung ist in den Fig. 2 bis 4 dargestellt. Wie die perspektivische Ansicht in Fig. 2 zeigt, enthält diese bekannte Antriebsvorrichtung eine X-Tischantriebseinheit 1 und eine Y-Tischantriebseinheit 2. Diese beiden Einheiten haben den gleichen Aufbau, sie sind jedoch aufeinander und senkrecht zueinander angeordnet. Bei dieser bekannten Konstruktion ist die X-Tischantriebseinheit 1 fest auf einer nicht dargestellten Unterlage angeordnet und die Y-Tischantriebseinheit 2 ist derart auf der X-Tischantriebseinheit 1 montiert, daß die Y-Tischantriebseinheit 2 in der X-Richtung hin- und herbewegt werden kann.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, enthalten die X- und Y-Tischantriebseinheit bzw. 3 jeweils ein Bett 3 mit im wesentlichen U-förmigem Querschnitt sowie zwei Seitenplatten 4a und 4b, die an den Seiten des Bettes 3 befestigt sind und sich vertikal nach oben erstrecken. Das Bett ist langgestreckt und verläuft horizontal, daselbe gilt für die Seitenplatten 4a und 4b. Wie Fig. 3 zeigt, sind ein Motor 5, ein Anschluß 6 für den Motor sowie Sensoren oder Fühler über ein Halterungsteil 7 am einen Ende des Bettes befestigt. Am entgegengesetzten Ende des Bettes 3 ist ein Lagerteil 8 angebracht, das ein Lager 8' zur drehbaren Lager eines Endes einer Kugelumlaufspindeleinheit 10 enthält. Der Motor 5 ist über eine Kupplungseinheit 9 funktionsmäßig mit der Kugelumlaufschraubeneinheit 10 verbunden. Die Kugelumlaufschraubeneinheit 10 enthält eine Gewindespindel 11, eine Mutter 16 mit einem nicht dargestellten Innengewinde und eine Vielzahl von nicht dargestellten Kugeln, die zwischen der Gewindespindel und der Schraubenmutter 16 angeordnet sind.

Die Gewindespindel 11 ist, wie Fig. 3 zeigt, am einen Ende durch das Lager 8' drehbar am Lagerteil 8 gelagert, während das entgegengesetzte Ende der Gewindespindel 11 einen integralen Wellenabschnitt 11a aufweist, der durch ein stationäres Lager 14 drehbar in einer Lagereinheit 12 gelagert ist. Die Bewegung des Wellenabschnitts 11a in Axialrichtung kann dadurch begrenzt werden, daß man das axiale Spiel im stationären Lager 14 durch Anziehen einer Lagermutter 13 beseitigt. Da der Wellenabschnitt 11a funktionsmäßig mit der Kupplungseinheit 9 gekoppelt ist, kann vom Motor 5 ein Drehmoment auf die Gewindespindel übertragen werden.

Die Mutter 16, deren Innengewinde über die nicht dargestellten Kugeln mit der Gewindespindel 11 in Eingriff steht, ist mit einem Support oder Tisch 17 verbunden, der, wie Fig. 4 zeigt, einen im wesentlichen T-förmigen Querschnitt hat. Der Tisch 17 hat zwei Vorsprünge 17a, die nach oben über das obere Ende der Seitenplatten 4a und 4b vorspringen. Diese Vorsprünge 17a dienen zur Befestigung der Y-Tischantriebseinheit 2. An der einen Endfläche des Tisches 17 ist ein Anschlag 18 vorgegebener Länge befestigt, um die Bewegung des Tisches 17 in Axialrichtung zu begrenzen. An der Unterseite des Tisches sind zwei Schlitten 19 befestigt, deren Querschnitt im wesentlichen einem kopfstehenden U entspricht, und diese Schlitten 19 sitzen verschiebbar

auf zwei Führungsschienen 15, welche auf entsprechenden Lagerflächen 3a des Bettes befestigt sind.

Das Bett 3 weist zwei Fühler-Halterungsnuten 20 auf, in denen Fühler 51a und 51b zur Feststellung der Position des Tisches 17 bezüglich der Schienen 15 angeordnet sind. Wie Fig. 3 zeigt, sind mehrere Deckelpositionierungsnuten 22 vorgesehen, um einen Deckel 21 (Fig. 4) zu positionieren, ferner sind Positionierungsnuten 50 zur Positionierung der Seitenplatten oder Seitenabdeckungen 4a und 4b vorgesehen. Im Betrieb wird nach dem Einschalten von einer äußeren Spannungsquelle über die Anschlüsse 6 der jeweiligen X- und Y-Antriebseinheiten 1 und 2 den entsprechenden Motoren 5 sowie den verschiedenen Sensoren oder Fühlern 51a und 51b, die in den Fühler-Halterungsnuten 20 angeordnet sind, Leistung zugeführt. Wenn dem Motor 5 der X-Tischantriebseinheit 1 elektrische Leistung zugeführt wird, beginnt der Motor 15 zu laufen, und es wird ein Drehmoment über die Kupplungseinheit 10 auf die Kugelspindeleinheit 10 übertragen. Durch das Drehen der Schraubenspindel 11 der Kugelschraubeneinheit 10 wird die Schraubenmutter 16 und damit der Tisch oder Schlitten, mit dem die Schraubenmutter 16 fest verbunden ist, longitudinal entlang den Führungsschienen 15 bewegt. Da der Tisch 17 der Y-Tischantriebseinheit 2 unabhängig von der X-Tischantriebseinheit 1 in Y-Richtung verfahren werden kann, läßt sich der Tisch 17 der Y-Tischantriebseinheit 2 in einer durch die X- und die Y-Achse definierten Ebene in beliebiger Richtung verstellen, indem man die Motoren 5 der X- bzw. der Y-Tischantriebseinheiten 1 bzw. 2 über eine nicht dargestellte Steuerschaltung entsprechend betätigt.

Nachteilig an der oben beschriebenen bekannten X-Y-Antriebseinheit ist, daß für die X-Tischantriebseinheit 1 ein Motor mit einer relativ hohen Nennleistung verwendet werden muß, da die Y-Tischantriebseinheit 2 auf der X-Antriebseinheit 1 montiert ist. Die Gesamtkonstruktion wird dadurch sperrig und die Arbeitsgeschwindigkeit leidet. Wegen des zusätzlichen Gewichtes muß außerdem die Kugelspindeleinheit 10 geeignet bemessen werden, so daß sie die erforderliche Starrheit und den optimalen Durchmesser hat. Da der Motor 5 der Y-Tischantriebseinheit 2 zusammen mit dieser eine Linearbewegung ausführt, bewegt sich auch das mit dem Anschluß 6 verbundene Kabel und man muß dafür Sorge tragen, daß sich dieses Kabel während des Betriebes nicht verhakt.

Der vorliegenden Erfindung liegt dementsprechend in erster Linie die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte, X-Y- oder Koordinaten-Antriebsvorrichtung zu schaffen, die kompakt, leistungsfähig und zuverlässig im Betrieb ist.

Die vorliegende Erfindung geht aus von einer X-Y-Antriebsvorrichtung, die eine erste Antriebseinheit mit einem ersten Tisch oder Support, der in einer ersten Richtung hin- und herbeweglich ist, enthält, ferner eine zweite Antriebseinheit, die am ersten Tisch oder Support befestigt ist und einen zweiten Tisch oder Support enthält, der in einer von der ersten Richtung verschiedenen zweiten Richtung hin- und herbeweglich ist.

Die erste Antriebseinheit enthält eine erste Antriebsvorrichtung, die mit dem ersten Tisch oder Support funktionsmäßig gekoppelt ist, um diesen in einer ersten Richtung anzutreiben. Bei der vorliegenden Vorrichtung enthält die erste Antriebseinheit ferner noch eine zweite Antriebsvorrichtung. Der zweite Tisch oder Support ist funktionsmäßig mit der zweiten Antriebsvorrichtung durch eine Kopplungseinrichtung gekoppelt,

so daß der zweite Tisch oder Support in der zweiten Richtung angetrieben wird, wenn auf ihn eine Antriebskraft von der zweiten Antriebsvorrichtung zur Einwirkung gebracht wird.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform enthalten die erste und die zweite Antriebsvorrichtung jeweils einen Motor. Der erste Motor treibt eine erste Antriebswelle an, die in der ersten Antriebseinheit angeordnet und mit dem ersten Tisch oder Support gekoppelt ist. Mit der Motorwelle des zweiten Motors ist vorzugsweise eine genutete Keil- oder Schiebewelle gekoppelt, mit der eine erste Abnahmeeinrichtung verbunden ist, die längs dieser Welle verschiebbar ist, sich jedoch mit dieser dreht. In der zweiten Antriebseinheit ist eine zweite Antriebswelle vorgesehen, die mit dem zweiten Tisch oder Support gekoppelt ist, so daß der zweite Tisch oder Support sich in der zweiten Richtung bewegt, wenn die zweite Antriebswelle gedreht wird. Auf der zweiten Antriebswelle ist eine zweite Abnahmevorrichtung befestigt, welche mit der ersten Abnahmevorrichtung im Hinblick auf eine Leistungsübertragung gekoppelt ist, so daß von der Keilwelle ein Drehmoment auf die zweite Antriebswelle übertragbar ist.

Die vorliegende X-Y-Antriebsvorrichtung ist kompakt, leistungsfähig und betriebssicher, sie zeichnet sich ferner durch eine hohe Betriebsgeschwindigkeit und niedrige Kosten aus.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert, dabei werden noch weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung erkennbar werden. Es zeigen:

Fig. 1a eine vereinfachte perspektivische Darstellung einer X-Y-Antriebsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 1b eine auseinandergezogene Darstellung eines Getriebes zur Leistungsübertragung zwischen der X- und der Y-Antriebseinheit der Vorrichtung gemäß Fig. 1a;

Fig. 1c eine schematische Querschnittsansicht der X-Tischantriebseinheit der Vorrichtung gemäß Fig. 1a;

Fig. 2 auf die bereits Bezug genommen worden ist, eine vereinfachte perspektivische Darstellung einer typischen bekannten X-Y-Antriebseinheit;

Fig. 3 eine etwas vergrößerte Draufsicht einer Antriebseinheit der Vorrichtung gemäß Fig. 2 und

Fig. 4 ein etwas vereinfachter Querschnitt in einer Ebene I-I der Fig. 3.

Die in Fig. 1a als Ausführungsbeispiel der Erfindung etwas vereinfacht dargestellte X-Y-Antriebsvorrichtung ähnelt in mancher Hinsicht der bekannten X-Y-Antriebsvorrichtung, die in den Fig. 2 bis 4 dargestellt ist. Gleichartige Elemente sind daher mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet und auf einer Erläuterung dieser Elemente wird weitgehend verzichtet.

Die X-Y-Antriebsvorrichtung gemäß Fig. 1a enthält eine X-Antriebseinheit 1', welche auf einer geeigneten, nicht dargestellten Unterlage befestigt ist, und eine Y-Antriebseinheit 2'. Die X-Antriebseinheit 1' enthält einen X-Support 17, der in X-Richtung hin- und herbeweglich ist und auf dem die Y-Antriebseinheit 2' befestigt ist. Die Y-Antriebseinheit 2' kann sich daher als Ganzes in der X-Richtung hin- und herbewegen. Die Y-Antriebseinheit 2' enthält einen Y-Support 17a, der in der Y-Richtung hin- und herbeweglich ist. Der Y-Support 17a kann also in einer durch die X- und die Y-Achse aufgespannten Ebene in beliebiger Richtung bewegt werden.

Die X-Antriebseinheit 1' enthält einen ersten Motor

5, der am einen Ende eines langgestreckten Gehäuses der X-Antriebseinheit 1' angebracht ist. In der X-Antriebseinheit 1' befindet sich eine erste Antriebswelle 10, welche mit der Motorwelle des ersten Motors 5 gekoppelt ist, so daß die erste Antriebswelle 10 durch den ersten Motor 5 in Umdrehung versetzt werden kann. Die erste Antriebswelle 10 ist vorzugsweise eine Kugelspindel, die ähnlich wie die in Fig. 3 dargestellte Konstruktion über nicht dargestellte Kugeln mit einer ebenfalls nicht dargestellten Schraubenmutter gekoppelt ist, die am X-Support befestigt ist. Wenn also die Kugelspindel oder erste Antriebswelle 10 durch den Motor 5 in Umdrehung versetzt wird, wird der X-Support 17 geradlinig in X-Richtung verschoben. Da die Y-Antriebseinheit 2 auf dem X-Support 17 angeordnet ist, bewegt sich auch die Y-Antriebseinheit 2' als Ganzes in der X-Richtung.

Die X-Antriebseinheit 1' enthält ferner, was wichtig ist, einen zweiten Motor 25, der bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel über dem ersten Motor 5 angeordnet ist. Ferner enthält die erste Antriebseinheit 1' eine genutete Keilwelle 26, die oberhalb und parallel zur ersten Antriebswelle 10 drehbar gelagert ist. Die Keilwelle 26 ist mit der Motorwelle des zweiten Motors 25 gekoppelt, so daß sie durch letzteren in Umdrehung versetzt werden kann. Wie Fig. 1b am besten zeigt, ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein Schneckenrad 27 auf der Keilwelle 26 längsverschiebbar, jedoch drehfest angeordnet. Die Keilwelle 26 hat vorzugsweise mindestens eine Keilnut 26a, die sich in Längsrichtung erstreckt, und das Schneckenrad 27 hat ein durchgehendes Loch mit einem nach innen reichenden Vorsprung, der bei der Montage in die Keilnut 26a eingesetzt werden kann. Durch diese Konstruktion kann das Schneckenrad 27 längs der Keilwelle 26 gleiten, eine Drehung des Schneckenrades 27 bezüglich der Keilwelle 26 ist jedoch nicht möglich.

Wie ebenfalls aus Fig. 1b ersichtlich ist, hat der X-Tisch 17 eine im wesentlichen rechteckige Form und in seiner Mitte eine rechteckige Öffnung 30a. Das Schneckenrad 27 ist in der Öffnung 30a des X-Supports 17 angeordnet und wird von dieser teilweise aufgenommen. Am einen Ende des X-Supports 17 ist eine L- oder U-förmige Andruckplatte 29 befestigt. Das freie Ende der Andruckplatte 29 liegt am einen Ende des Schneckenrades 27 an, so daß auf dieses eine Vorspannungskraft in der positiven X-Richtung ausgeübt wird und das Schneckenrad 27 immer in Eingriff mit einem zugehörigen Schneckenrad 28 gehalten wird, welches an einer zweiten Antriebswelle 10' der Y-Antriebseinheit 2' befestigt ist. Um den Eingriff des Schneckenrades 28 in das Schneckenrad 27 zu ermöglichen, ist am einen Ende des Bettes 3 der Y-Antriebseinheit 2' eine Öffnung 30b vorgesehen, die das Schneckenrad 27 teilweise aufnimmt, welches mit dem Schneckenrad 28 kämmt.

Die zweite Antriebswelle 10 ist vorzugsweise ebenfalls eine Kugelspindel, welche funktionsmäßig mit einer am Y-Support 17a befestigten, nicht dargestellten Schraubenmutter gekoppelt ist. Wenn also die zweite Antriebswelle 10' über das Getriebe aus dem Schneckenrad 27 und dem Schneckenrad 28 vom zweiten Motor 25 angetrieben wird, bewegt sich der Y-Support 17a in der Y-Richtung.

Wenn also nur der erste Motor 15 läuft, dreht sich die erste Antriebswelle 10 und bewegt die Y-Antriebseinheit 2' als Ganzes in X-Richtung. Die Richtung der Bewegung der Y-Antriebseinheit 2' wird in diesem Falle

durch die Drehrichtung der ersten Antriebswelle 10 und damit des ersten Motors 5 bestimmt. Wenn andererseits nur der zweite Motor 25 läuft und die zweite Antriebswelle 10' über die Keilwelle 26, das Schneckenrad 27 sowie das Schneckenrad 28 antreibt, wird der Y-Support 17a veranlaßt, sich in der Y-Richtung zu bewegen. Die Richtung der Linearbewegung des Y-Tisches 17a hängt dabei von der Drehrichtung des zweiten Motors 25 ab. Wenn also der erste und der zweite Motor 5 bzw. 25 gleichzeitig laufen, wird die Y-Antriebseinheit 2' als Ganzes in X-Richtung verschoben und gleichzeitig der Y-Support 17 in Y-Richtung, so daß der Y-Support 17a eine Bewegung ausführt, die sowohl X- als auch eine Y-Komponente hat. Der Y-Support 17a kann also in einer durch die X- und die Y-Achse definierten Ebene in einer beliebigen Richtung verstellt werden. Die X- und die Y-Richtung können im Prinzip beliebig gewählt werden, vorzugsweise stehen diese beiden Richtungen jedoch senkrecht aufeinander.

Gemäß der vorliegenden Erfindung trägt die auf dem X-Support der X-Antriebseinheit ein Strich angeordnete Y-Antriebseinheit 2', wie oben erwähnt, keine Antriebsquelle, wie einen Motor, so daß das Gewicht der Y-Antriebseinheit 2' minimal gehalten werden kann. Der erste Motor 5 braucht daher auch keine besonders hohe Leistung zu haben.

Bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel erfolgt die Kraftübertragung von der Keilwelle 26 auf die zweite Antriebswelle 10' durch ein Schneckenradgetriebe, es sei jedoch darauf hingewiesen, daß man stattdessen auch irgendeine andere Kraftübertragungseinrichtung verwenden kann, die in der Lage ist, eine Antriebskraft von der Keilwelle 26 auf die zweite Antriebswelle 10' zu übertragen. Beispielsweise kann ein Kegelradgetriebe Verwendung finden.

Das beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel der Erfindung läßt sich selbstverständlich in der verschiedensten Weise abwandeln, ohne den Rahmen der Erfindung zu überschreiten.

Patentansprüche

1. X-Y-Antriebsvorrichtung mit einer ersten Antriebseinheit (1'), welche auf einer Unterlage befestigbar ist und eine erste Antriebsquelle (5) sowie einen mit dieser gekoppelten ersten Support (17) enthält, der durch die erste Antriebsquelle in einer ersten Richtung (X) hin- und herbeweglich ist, und einer zweiten Antriebseinheit (2'), welche auf dem ersten Support (17) angeordnet ist und einen zweiten Support (17a) enthält, der durch eine zweite Antriebsquelle (25) in einer von der ersten Richtung (X) verschiedenen zweiten Richtung (Y) hin- und herbeweglich ist, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Antriebsquelle (25) an der ersten Antriebseinheit (1') angebracht und über eine Kopplungsvorrichtung (26, 27, 28, 10') mit dem zweiten Support (17a) gekoppelt ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopplungsvorrichtung eine in der ersten Antriebseinheit (1') angeordnete und mit der zweiten Antriebsquelle (25) gekoppelte Keilwelle (26) enthält, ferner eine Abnahmevorrichtung, welche auf der Keilwelle (26) axial verschiebbar jedoch drehfest angeordnet ist, eine zweite Abnahmevorrichtung (28), welche mit der ersten Abnahmevorrichtung (27) zur Kraftübertragung gekoppelt ist,

und eine in der zweiten Antriebseinheit (2') angeordnete Antriebswelle (10') enthält, auf der die zweite Abnahmevorrichtung (28) befestigt und mit der der zweite Support (17a) gekoppelt ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Abnahmevorrichtung (27) ein Schneckenrad und die zweite Abnahmevorrichtung (28) ein Schneckenrad ist.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Antriebseinheit (1') eine Kugelspindel (10) enthält, die mit der ersten Antriebsquelle (5) gekoppelt ist und daß der erste Support (17) mit der Kugelspindel (10') so gekoppelt ist, daß er durch die erste Antriebsquelle (5) in der ersten Richtung (X) hin- und herbeweglich ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1a

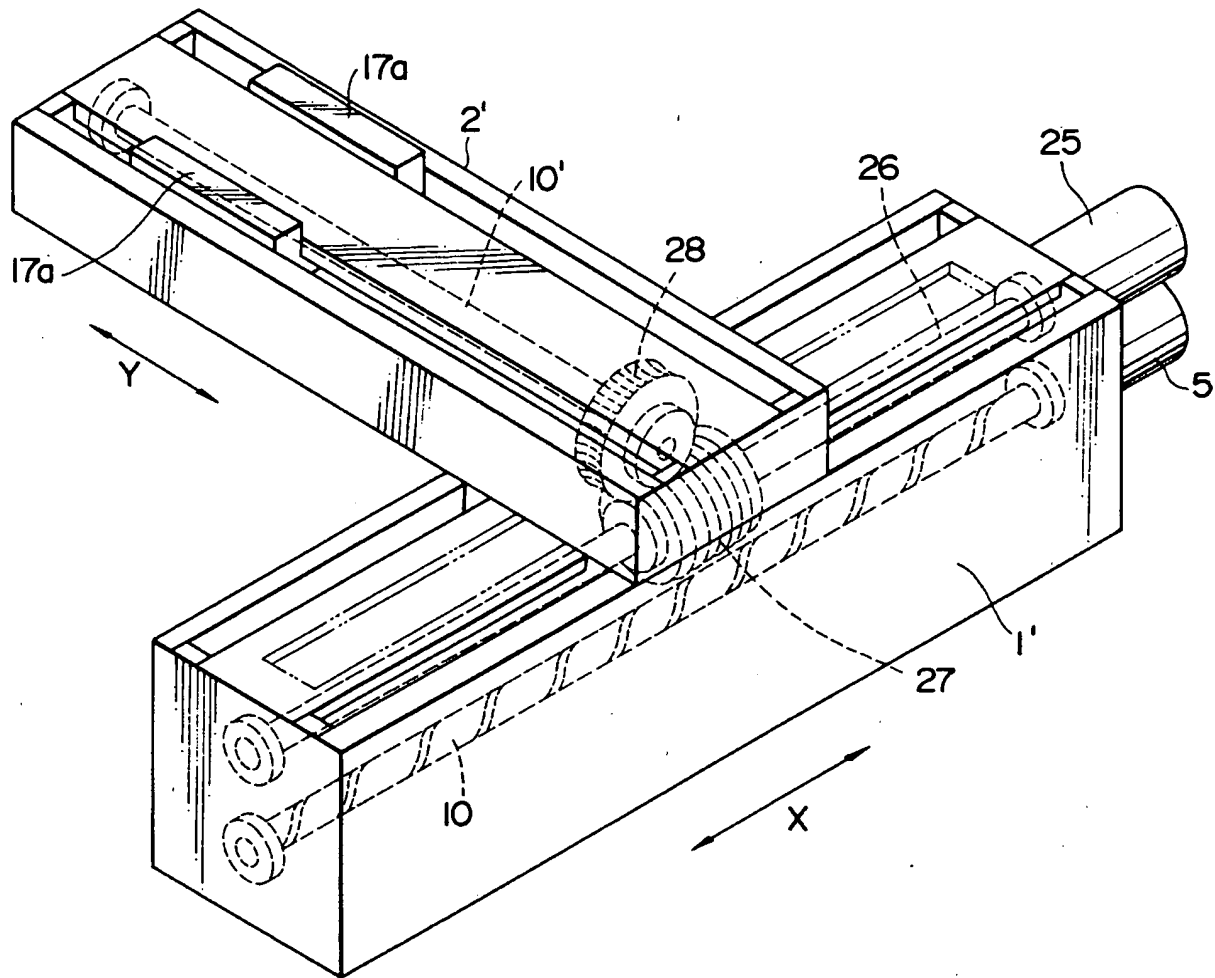


Fig. 1b

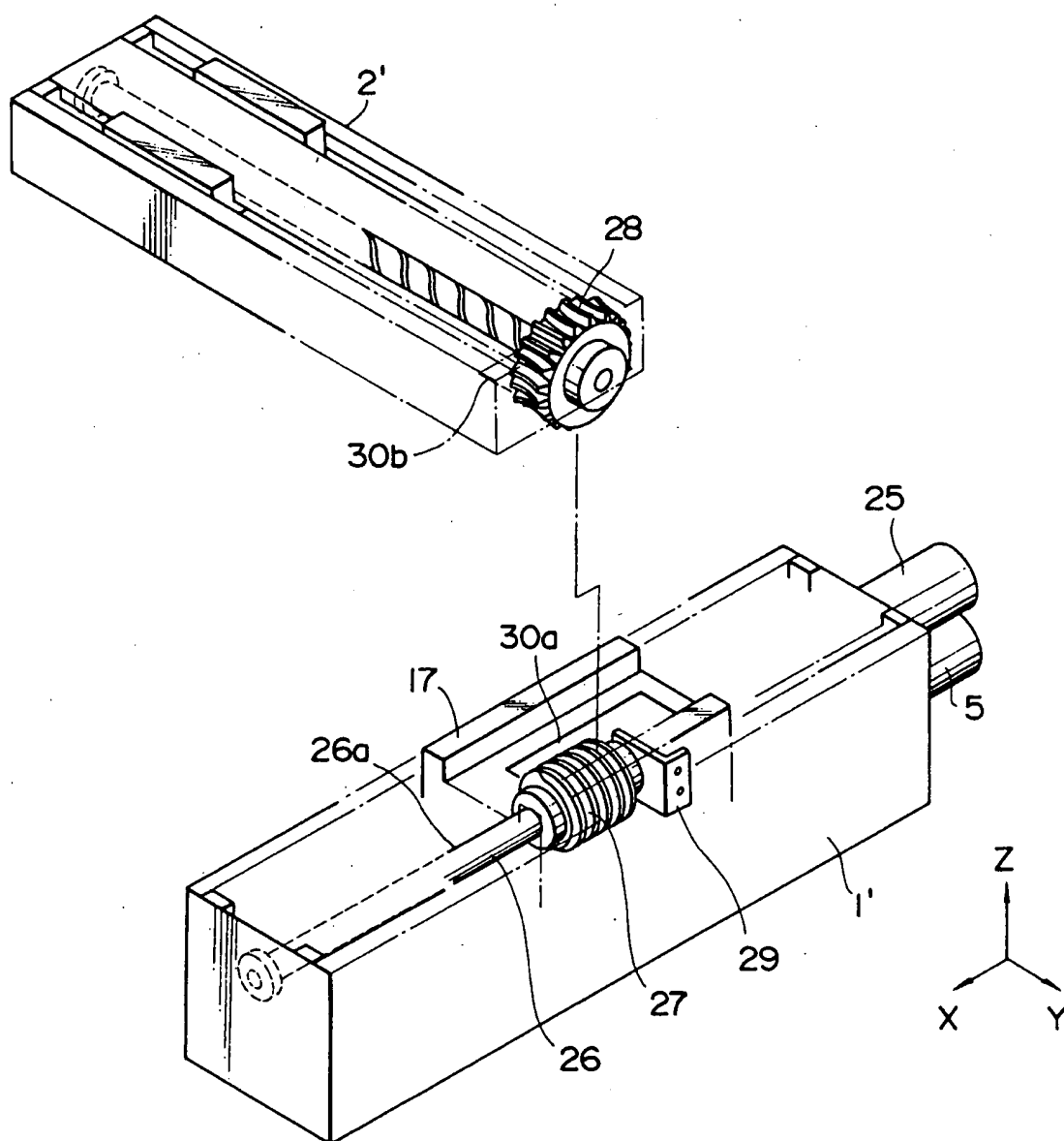


Fig. 1c

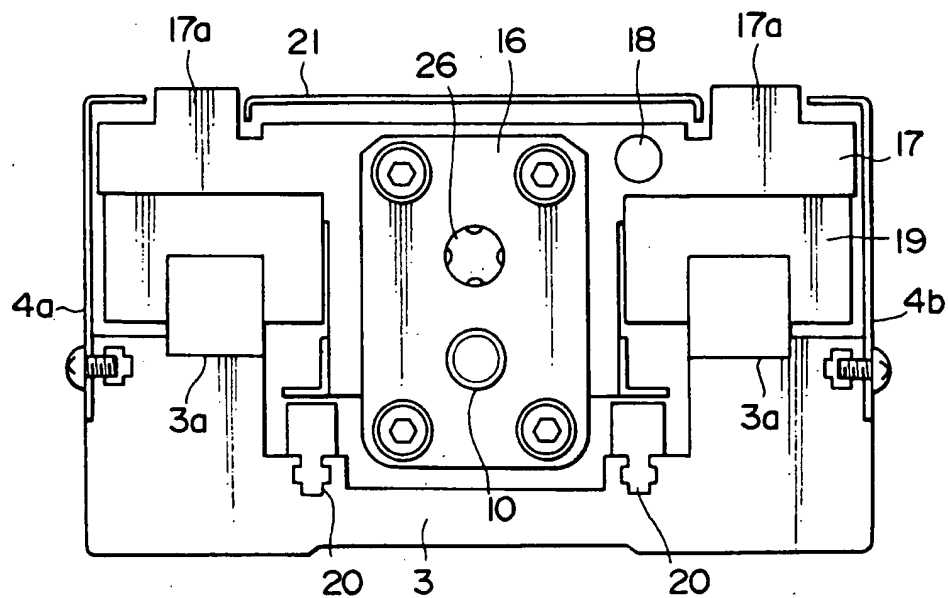


Fig. 2

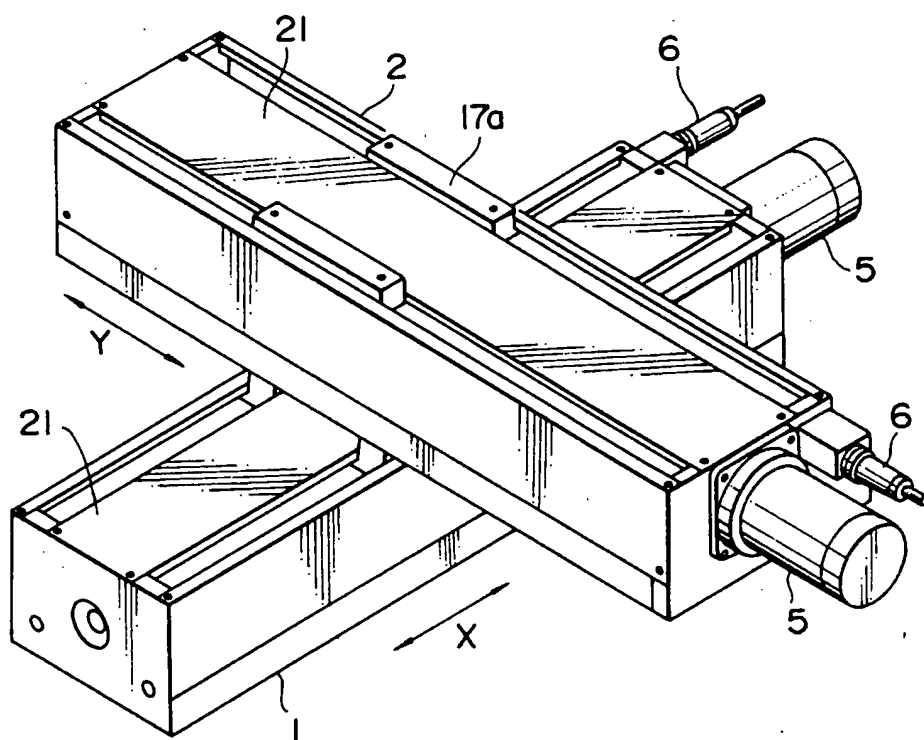


Fig. 3

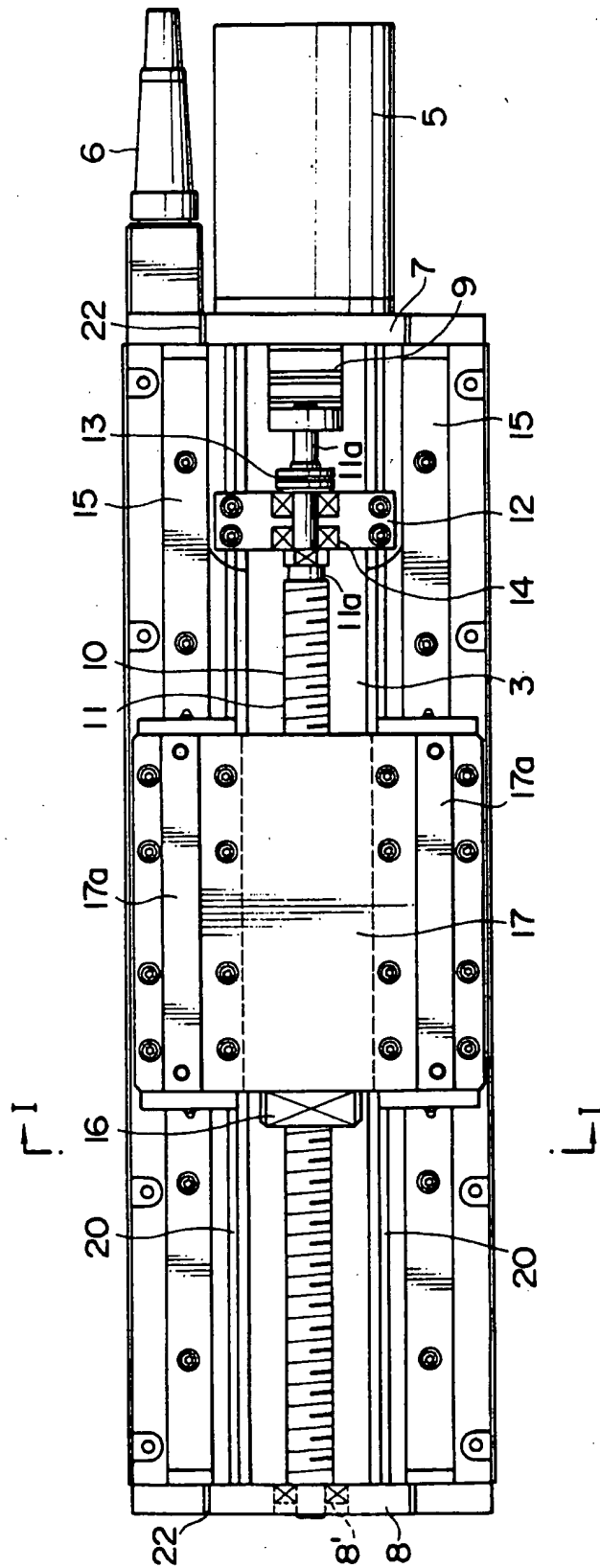


Fig. 4

